PH 25+

pH mV T

infoAgro.com
instrumental
Tel.: (+34) 902 11 79 29
Web: www.infoagro.com/instrumental

Índice

ESPAÑOL

Especificaciones 2
Presentación 3
Contenido 3
Composición del equipo 3
Accesorios 3
Maletín de transporte 3
Instalación 4
Inserción de las pilas 4
Desconexión/Conexión del electrodo 4
Puesta en marcha 5
Información general 5
Teclado y Pantalla 5
Funcionamiento 6
Medida 6
Medida por estabilidad 6
Medida en continuo 6
Cambio de unidades de medida (pH/mV) 6
Calibración del electrodo de pH 7
Preparación 7
Calibración en 1 punto 8
Calibración en 2 y 3 puntos 8
Calibración del electrodo de redox 9
Preparación 9
Calibración 9
Reajuste de temperatura 10
Calibración manual 11
Preparación 11
Calibración 11
Visualización datos de calibración 12
Restablecimiento de ajustes de fábrica 13
Desconexión del apagado automático 13
Cambio de unidades de medida de temperatura 13
Iluminación de la pantalla 14
Apagado del instrumento 14
Mantenimiento 15
Limpieza del instrumento y accesorios 15
Almacenamiento del instrumento 15
Cambio de pilas 15
Mensajes de error 16
Electrodos para el PH 25+ 17
Disoluciones CRISON 18
El electrodo de pH. Generalidades 19
La medida de pH. Un poco de teoría 20
Garantía 21

Especificaciones

Sujetas a cambio sin previo aviso.

Especificaciones	
Pantalla	De cristal líquido, retroiluminada, con pictogramas
Teclado	De membrana, 6 teclas
Escalas de medida	pH –2.00 a 19.99 mV ± 1400 Temperatura –20.0 a 150.0 °C (–4.0 a 302.0 °F)
Resolución	pH 0.01 mV 1 (0.1 mV de –199.9 a 199.9 mV) Temperatura 0.1 °C (0.1°F)
Error de medida (± 1 dígito)	pH ≤ 0.01 mV ≤ 1 Temperatura ≤ 0.2 °C (≤ 0.4 °F)
Reproducibilidad (± 1 dígito)	pH ± 0.01 mV ± 1 Temperatura ± 0.1 °C (± 0.1 °F)
Compensación de temperatura	Mediante sensor de temperatura Pt1000 integrado
Patrones de calibración	pH: 2.00, 4.01, 7.00, 9.21, 10.01 (a 25 °C) Calibrado teórico (ajuste de fábrica) Redox: 220 mV (a 25 °C) Calibrado teórico (ajuste de fábrica)
Impedancia de entrada	> 10^{12} Ω. El cambio de alta a baja impedancia se realiza en el conector del electrodo.
Dimensiones del instrumento y condiciones ambientales	
Temperatura de funcionamiento	De 0 °C a 50 °C (de 32 °F a 122 °F)
Temperatura de almacenamiento	De –15 °C a 65 °C (de 5 °F a 149 °F)
Condiciones ambientales	80% de humedad relativa (sin condensación)
Peso	300 g
Tamaño	186 x 73 x 38 mm
Datos técnicos adicionales	
Gestión de energía	Desconexión automática tras 5 minutos de inactividad.
Tipo de protección	IP 67
Fuente de alimentación (pilas)	3 pilas de 1.5V, tipo AA Autonomía de más de 500 horas
Conector	MP-5, multipin de 5 contactos
Garantía	
Instrumento	5 años
Sensores	6 meses

infoAgro.com instrumental

Presentación

El pH-metro portátil **PH 25+** está preparado para medir pH o P.O.R. (potencial de óxido-reducción) y temperatura, siempre que el electrodo lleve incorporado el sensor de temperatura Pt1000.

Contenido

Una vez extraído el instrumento, compruebe cada una de las piezas por si estuviera dañada. Todos los componentes de la lista adjunta deben estar presentes. Si falta alguna pieza o hay alguna pieza dañada, póngase en contacto con el fabricante o el distribuidor.

Composición del equipo

Código	Instrumento	Electrodo	Maletín	Accesorios	Baterías	Manual
25 00	PH 25+	—	—	—	✓	✓
25 01	PH 25+	—	—	✓ (2)	✓	✓
25 02	PH 25+	—	✓	✓ (2)	✓	✓
25 XX (1)	PH 25+	50 XX (1)	✓	✓ (2)	✓	✓
25 55	PH 25+	50 55	✓	✓ (3)	✓	✓

(1) Los Kits del portátil PH 25+ se entregan con un sensor. El código del sensor determina el código del kit. Por ejemplo, para el sensor 50 50T el código del kit sería 25 50T (ver sensores conectables en pág 17)

Fig. 1. Composición del equipo

Accesorios

- **(2)** Soluciones tampón, 125 ml, pH 4.01, pH 7.00 y pH 9.21 (25 °C).
  Tubos para calibración pH 4.01, pH 7.00 y pH 9.21.
- **(3)** Solución patrón redox, 125 ml, 220 mV (25 °C).
  Tubo para calibración patrón redox 220 mV.
- KCl 3M, 50 ml.
- 2 frascos de 90 ml para muestra y lavado de sensor.
- Protector de trabajo para el electrodo (sólo en los modelos 25 51T y 25 52T).

Maletín de transporte

El maletín de transporte también puede ser utilizado como soporte, tanto para el instrumento como para el sensor, ver figura:

Código	Descripción
25 98	Maletín de transporte

Instalación

Inserción de las pilas

1. Abra la tapa del compartimento de las pilas presionando y tirando de la lengüeta.
2. Inserte las pilas suministradas (AA de 1,5 V). Tenga en cuenta las marcas de polaridad del interior del compartimento de las pilas.
3. Cierre la tapa del compartimento.

Fig. 2. Inserción de las pilas

Desconexión/Conexión del electrodo

Los kits del **PH 25+** se suministran con el sensor conectado al equipo.

Desconexión del sensor

Conexión del sensor

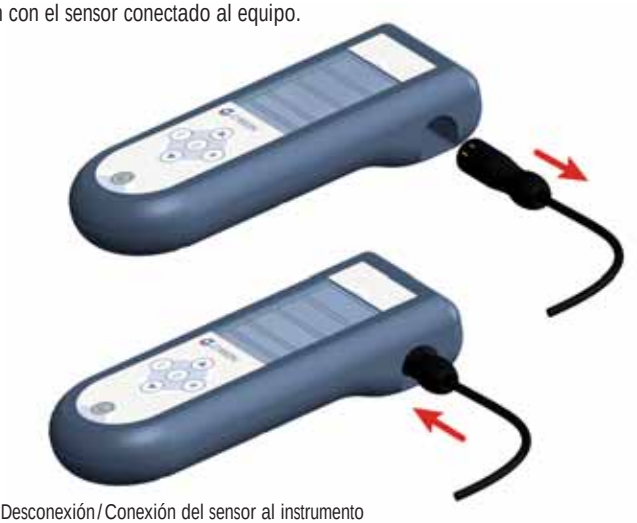


Fig. 3. Desconexión/Conexión del sensor al instrumento

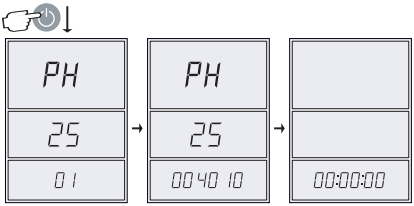
Nota importante: *No desenroscar el conector.*

Puesta en marcha

Información general

Nota importante: *Comprobar que el electrodo está conectado al instrumento.*

1. Encienda el instrumento.
2. Realice la calibración (ver págs. 9-11).
3. Realice la medición (ver pág. 8).



Versión de software. Núm. de serie del instrumento. Pantalla de reposo.

Nota: *Con el instrumento apagado,*

- *Pulsando la tecla (M) el instrumento pasa directamente a medir.*
- *Pulsando la tecla (C) el instrumento pasa directamente a calibrar.*

Teclado y Pantalla

La Figura 4 muestra las teclas y la pantalla del instrumento.

Fig. 4. Descripción del teclado

Pantalla	
1	Valores medidos pH/mV.
2	Temperatura.
3	Tiempo de medida (hh:mm:ss).
4	Unidades de medida.
5	Indicador de batería.
Teclado	
⏻	- Paro/marcha del instrumento.
M	- Inicio de medida.
C	- Inicio del proceso de calibración.
☼	- Encendido de la luz de la pantalla.
▲	- Selección de parámetro para calibrar.
▼	- Selección de unidades de temperatura.

Funcionamiento

Medida

Nota: *El instrumento debe calibrarse antes de efectuar la primera lectura de pH.*

1. Pulsar ⏻ para encender el instrumento.
2. Retire el protector del electrodo.
3. Limpie el electrodo con agua destilada.
4. Agite el electrodo en la muestra de manera uniforme, sujetándolo por la parte superior.

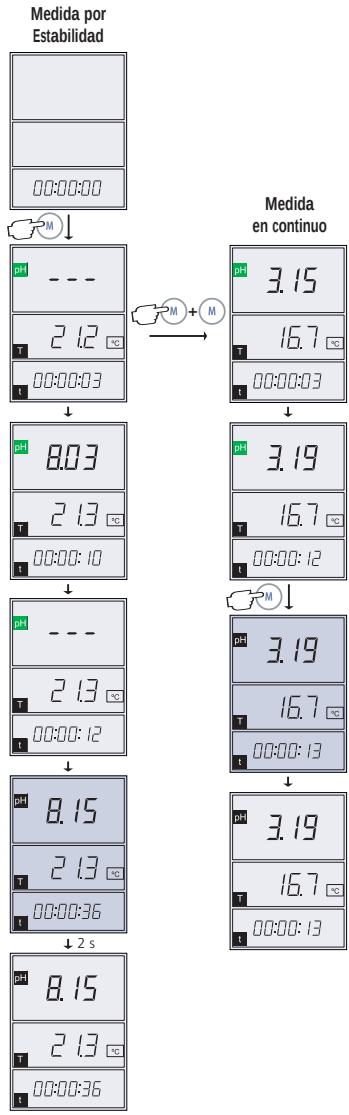
Medida por estabilidad

Seguir el esquema adjunto.
La lectura no se fija en pantalla hasta que la señal del electrodo varía menos de 0.01 pH (0.5 mV) durante 6 seg.
Una vez estabilizada la lectura la pantalla se ilumina durante 2 seg.

Medida en continuo

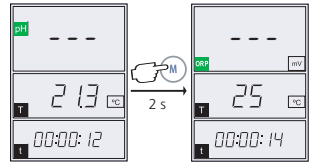
Una vez iniciada la medida por estabilidad, pulsar 2 veces la tecla (M).
El instrumento muestra directamente en pantalla el valor medido en todo momento.
La lectura en continuo debe iniciarse siempre después de haber empezado una lectura por estabilidad (ver esquema).
Para finalizar una lectura en continuo pulsar (M).
La pantalla se ilumina durante 2 seg.

Nota: Si el instrumento no se utiliza durante 5 minutos, se apaga automáticamente.



Cambio de unidades de medida (pH/mV)

Para cambiar las unidades de medida de pH a mV o viceversa.



Medida por estabilidad: mantener la tecla (M) durante 2 s.

Calibración del electrodo de pH

Una correcta medida de pH implica la calibración periódica del conjunto instrumento-electrodo con disoluciones tampón. De este modo se compensan las desviaciones del potencial de asimetría y de la pendiente que el electrodo experimenta en el tiempo (Fig 6). Calibrando con disoluciones tampón se corrigen las variaciones de respuesta que experimentan los electrodos.

El instrumento debe calibrarse antes de tomar la primera lectura de pH. El equipo permite realizar la calibración en 1, 2 ó 3 puntos, reconociendo automáticamente los tampones pH 2.00, 4.01, 7.00, 9.21 y 10.01 (valores a 25 ºC). Los parámetros de calibración quedan almacenados en la memoria hasta que se efectúe una nueva calibración.

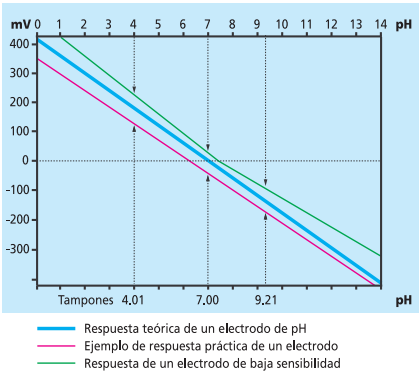


Fig. 6.

Preparación

1. Llenar los tubos con las disoluciones tampón (observe el nivel de llenado).
2. Desenroscar el protector que contiene el electrolito adecuado y lavar el electrodo con agua destilada.
3. Roscar el electrodo al tubo del primer tampón.

Fig. 7. Preparación

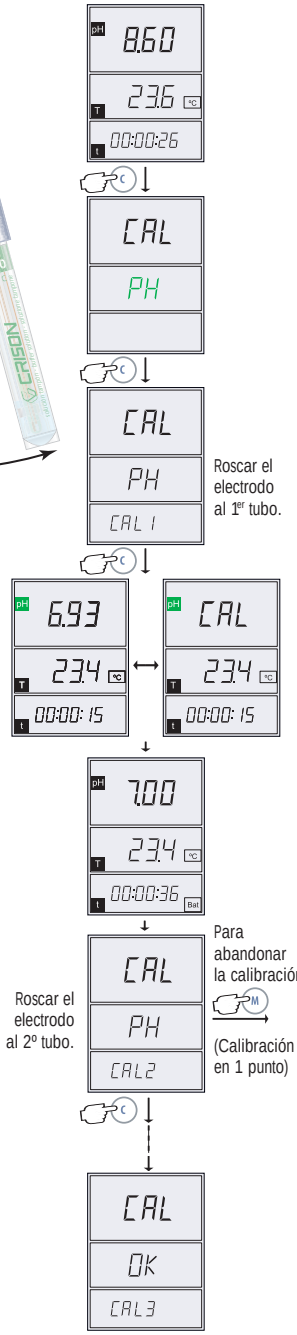
Funcionamiento

Calibración en 1 punto

Calibrando en un punto se corrige sólo el potencial de asimetría del electrodo.
La calibración en un punto es aceptable cuando se miden valores de pH cercanos al valor de la disolución tampón utilizada.

Seguir el esquema adjunto.
Agitar ligeramente cogiendo el sensor por el mango. No cogerlo por el tubo para evitar el calentamiento de la disolución tampón.

Notas: *Si el instrumento no se utiliza durante 5 minutos, se apaga automáticamente.*
Si en el curso de la calibración se produce alguna anomalía, en pantalla aparecerá un mensaje de error (ver pág. 16).



Calibración en 2 y 3 puntos

Calibración en dos puntos
Es la calibración más habitual. Calibrando con dos tampones se compensa, además del potencial de asimetría, la pendiente o la pérdida de sensibilidad del electrodo.

Calibración en tres puntos
Este tipo de calibración se aconseja cuando habitualmente se mide en toda la escala de pH o cuando se requiere mucha precisión en una determinada zona. Calibrando en tres puntos se compensa la asimetría del electrodo y su sensibilidad tanto en la zona ácida como en la alcalina.

Seguir el esquema adjunto.
El equipo repetirá con la segunda y la tercera disolución tampón el proceso descrito con la primera.

Notas: *Si el instrumento no se utiliza durante 5 minutos, se apaga automáticamente.*
Si en el curso de la calibración se produce alguna anomalía, en pantalla aparecerá un mensaje de error (ver pág. 16).
Al pasar de una disolución tampón a otra lavar el electrodo con agua destilada.
Las disoluciones tampón de los tubos de calibración pueden ser utilizadas para 4 o 5 calibraciones.

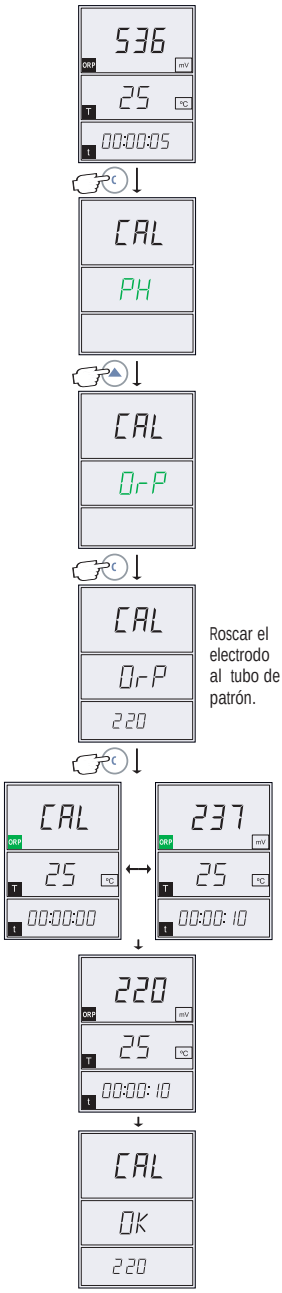
infoAgro.com instrumental

Calibración del electrodo de redox

Los electrodos metálicos no presentan desplazamientos significativos de sus potenciales, por esta razón habitualmente no se calibran. Sin embargo pueden producirse algunas desviaciones en los potenciales tras el uso continuado del electrodo, por alteración de la superficie metálica o contaminación del electrodo de referencia.

Preparación

1. Llenar el tubo con la disolución patrón de 220 mV (observe el nivel de llenado).
2. Desenroscar el protector que contiene el electrolito adecuado y lavar el electrodo con agua destilada.
3. Roscar el electrodo al tubo del patrón.



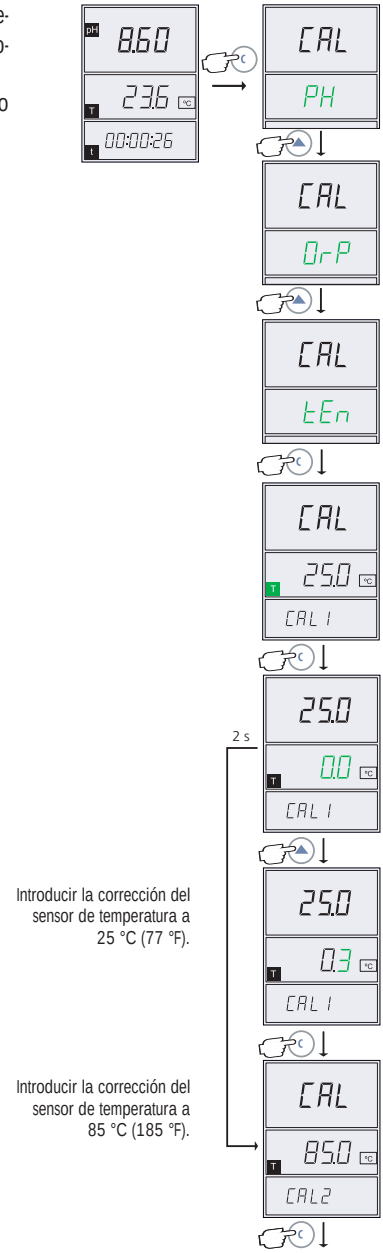
Calibración

Agitar ligeramente cogiendo el sensor por el mango. No cogerlo por el tubo para evitar el calentamiento de la disolución patrón.
Seguir el esquema adjunto.

Notas: *Si el instrumento no se utiliza durante 5 minutos, se apaga automáticamente.*
Si en el curso de la calibración se produce alguna anomalía, en pantalla aparecerá un mensaje de error (ver pág. 16).
Durante la calibración redox es necesario introducir manualmente (pulsando las teclas ▼ ▲ durante el proceso) la temperatura a la que se encuentra el patrón.

Reajuste de temperatura

El instrumento permite la corrección de la desviación que presenta una sonda de temperatura (incorporada en los electrodos de pH) a 25 °C y 85 °C (77 °F y 185 °F).
Así el instrumento puede ser utilizado como un termómetro de precisión.
Seguir el esquema adjunto.



Calibración manual

Reajuste manual del pH (o mV) medido en cualquier valor de la escala.
Al efectuar un reajuste de pH el instrumento se comporta como si fuera calibrado con una sola disolución tampón.

Preparación

1. Desenroscar el protector que contiene el electrolito adecuado.
2. Lavar el electrodo con agua destilada.
3. Introducir el electrodo en la disolución en la que se va a efectuar la calibración manual.

Nota: *Antes de iniciar una calibración manual es imprescindible realizar una medida en el patrón que se va a utilizar en la calibración.*

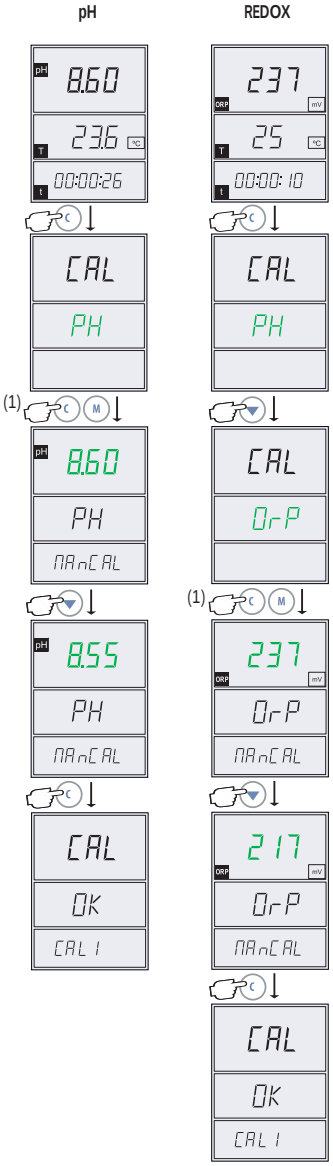
Calibración

Agitar ligeramente cogiendo el sensor por el mango.
Seguir el esquema adjunto.

(1) Mantener pulsada la tecla (C) y a continuación pulsar la tecla (M).

Notas: *Si el instrumento no se utiliza durante 5 minutos, se apaga automáticamente.*
Si en el curso de la calibración se produce alguna anomalía, en pantalla aparecerá un mensaje de error (ver pág. 16).
Antes de iniciar una calibración manual es imprescindible realizar una medida en el patrón que se va a utilizar en la calibración.

Nota importante: *Para abandonar la calibración sin guardar el ajuste presionar la tecla* (M).

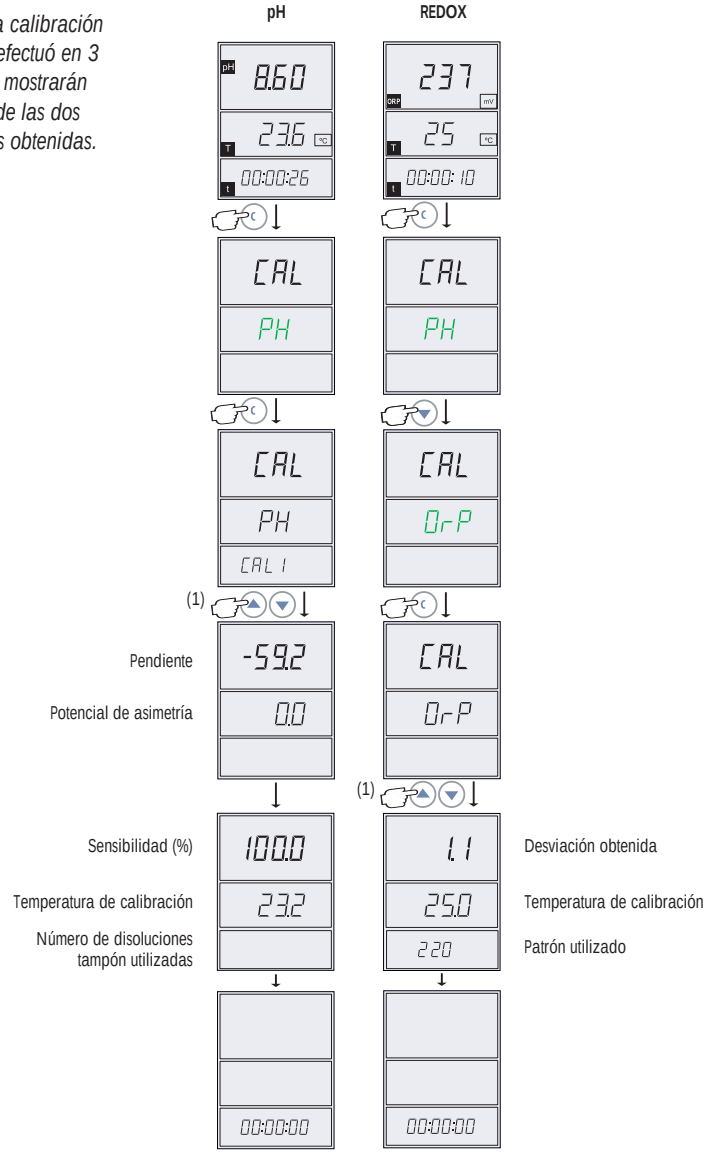


Funcionamiento

Visualización datos de calibración

Para visualizar en pantalla los datos obtenidos tras la calibración.

Nota: *Si la calibración de pH se efectuó en 3 puntos, se mostrarán los datos de las dos pendientes obtenidas.*

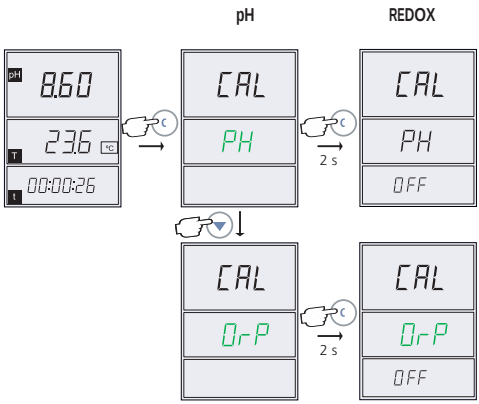


(1) Pulsar las teclas ▼ ▲ simultáneamente.

Funcionamiento

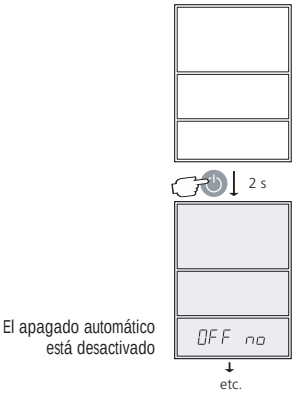
Restablecimiento de ajustes de fábrica

La calibración actual puede borrarse y restablecerse con los ajustes de fábrica.



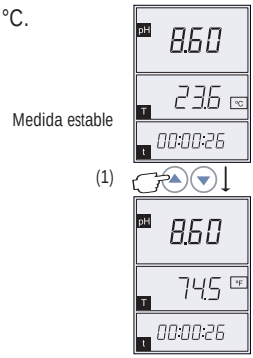
Desconexión del apagado automático

Si el instrumento no se utiliza durante 5 minutos, se apaga automáticamente. Este apagado automático puede desactivarse.



Cambio de unidades de medida de temperatura

El instrumento sale de fábrica listo para medir temperatura y expresarla en °C. Para modificar las unidades a °F seguir el esquema.



(1) Pulsar las teclas ▼ ▲ simultáneamente.

Funcionamiento

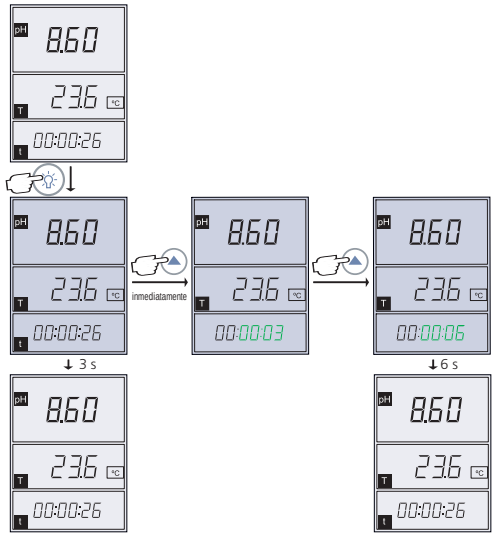
Iluminación de la pantalla

Al finalizar una medida, ya sea por estabilidad o en continuo, la pantalla se ilumina automáticamente durante 2 segundos.
El usuario puede además iluminar la pantalla en cualquier momento pulsando la tecla , de esta manera la luz permanecerá encendida durante 3 segundos.

Modificación del tiempo de iluminación

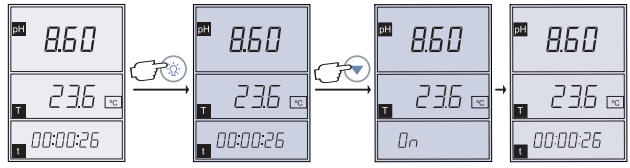
Seguir el esquema adjunto.

Notas: *Sólo puede modificarse el tiempo de iluminación manual de la pantalla.*
No puede modificarse el tiempo de iluminación automático (2 seg.) tras finalizar una medida.
Aumentando el tiempo de iluminación de la pantalla disminuye la autonomía del instrumento (vida de las baterías).



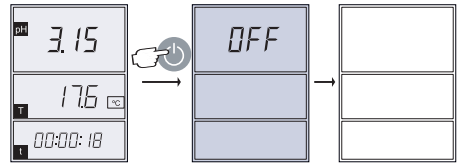
Iluminación continua

En ambientes con poca iluminación es recomendable trabajar con la pantalla iluminada de forma permanente.
Nota: *La iluminación de la pantalla disminuye la autonomía del instrumento (vida de las baterías).*



Apagado del instrumento

Seguir el esquema adjunto.



Mantenimiento

ATENCIÓN

Las tareas descritas en esta sección del manual del usuario sólo deben ser realizadas por personal cualificado.

Limpieza del instrumento y accesorios

Nota importante: *Nunca utilice productos de limpieza como aguarrás, acetona o productos similares para limpiar el instrumento, incluidos la pantalla y los accesorios.*

Limpie el maletín de transporte y los accesorios únicamente con un paño suave y húmedo.
También se puede utilizar una solución jabonosa suave. Seque las partes limpiadas con cuidado con un paño suave de algodón.

Almacenamiento del instrumento

Cuando se disponga a almacenar el instrumento durante períodos de tiempo prolongados, extraiga las pilas para evitar fugas y daños posteriores del instrumento.

Cambio de pilas

Las pilas suministradas tienen una vida útil de aproximadamente 500 horas.

1. Pulse la tecla para apagar el instrumento.
2. Desconecte el electrodo.
3. Abra la tapa del compartimento de las pilas (Fig. 2, pág. 5).
4. Extraiga las pilas antiguas.
5. Inserte las pilas nuevas (AA de 1,5 V). Tenga en cuenta las marcas de polaridad del interior del compartimento de las pilas.

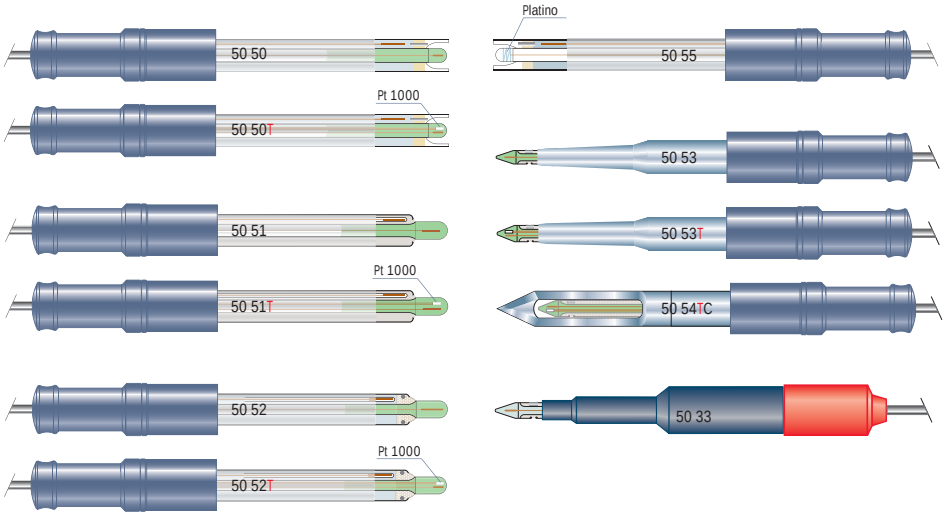
   Nota importante: *Nunca utilice diferentes tipos de pilas al mismo tiempo.*
6. Cierre la tapa del compartimento de las pilas.

Mensajes de error

Pantalla	Causa	Medida
	Medida (pH, mV, Temperatura) fuera de escala.	Verificar sensor.
Bat	Carga de las pilas baja.	Sustituir las pilas.
E1	Lectura inestable durante una medida por estabilidad o durante la calibración. Tiempo límite 100 segundos.	Verificar que el sensor está correctamente sumergido en la muestra.
E2	Sensibilidad del electrodo de pH fuera de márgenes. Valores aceptados 70-105%.	Conecte un nuevo electrodo.
E3	Potencial de asimetría fuera de márgenes. Valores aceptados ± 58 mV.	Conecte un nuevo electrodo.
E4	Disolución tampón no reconocida.	Verificar sensor. Verificar disolución tampón.
E5	Disoluciones tampón iguales.	Verificar sensor. Verificar disolución tampón.
E6	La soluciones de calibración tienen temperaturas diferentes.	Ajuste las soluciones de calibración a la misma temperatura.

Electrodos para el PH 25+

Código	Descripción
Electrodos de pH	
50 33	con vaina de POM, pH 2...14, 0...60 ˚C
50 50	de uso general, cuerpo de plástico, pH 0...14, 0...80 ˚C
50 50T	de uso general, cuerpo de plástico, pH 0...14, 0...80 ˚C, con C.A.T. Pt 1000
50 51	diafragma abierto, cuerpo de vidrio, pH 2...14, 0...80 ˚C
50 51T	diafragma abierto, cuerpo de vidrio, pH 2...14, 0...80 ˚C, con C.A.T. Pt 1000
50 52	para medios difíciles, cuerpo de vidrio, pH 0...14, 0...100 ˚C
50 52T	para medios difíciles, cuerpo de vidrio, pH 0...14, 0...100 ˚C, con C.A.T. Pt 1000
50 53	de penetración, vaina de acero inox., pH 2...14, 0...60 ˚C
50 53T	de penetración, vaina de acero inox., pH 2...14, 0...60 ˚C, con C.A.T. Pt 1000
50 54TC	electrodo/puñal, de penetración, en inox, pH 2...14, 0...60 ˚C, con C.A.T. Pt 1000
Electrodo redox	
50 55	de platino, cuerpo de plástico, ± 2000 mV, 0...80 ˚C



IMPORTANTE: También es posible conectar al PH 25+ toda la gama de sensores con cabezal roscable S7. Consulte las distintas versiones y sus especificaciones.

90 93	Cable para conectar al PH 25+ electrodos de la serie 52 XX

Disoluciones CRISON

Los valores de pH de las soluciones tampón se muestran según la temperatura en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores guardados de pH, Redox y temperatura

Temperatura		pH					mV
°C	°F						
0	32	2.01	4.01	7.12	9.52	10.30	—
10	50	2.01	4.00	7.06	9.38	10.17	245
20	68	2.00	4.00	7.02	9.26	10.06	228
25	**77**	**2.00**	**4.01**	**7.00**	**9.21**	**10.01**	**220**
30	86	2.00	4.01	6.99	9.16	9.96	212
40	104	2.00	4.03	6.97	9.06	9.88	195
50	122	2.00	4.06	6.97	8.99	9.82	178
60	140	2.00	4.10	6.98	8.93	9.76	160
70	158	2.01	4.16	7.00	8.88	—	142
80	176	2.01	4.22	7.04	8.83	—	—
90	194	2.01	4.30	7.09	8.79	—	—

Código	Descripción
94 02	Disolución patrón 220 mV, 125 ml.
94 60	Disolución tampón pH 4.01, 125 ml.
94 61	Disolución tampón pH 7.00, 125 ml.
94 62	Disolución tampón pH 9.21, 125 ml.
94 63	Disolución tampón pH 4.01, 250 ml.
94 64	Disolución tampón pH 7.00, 250 ml.
94 65	Disolución tampón pH 9.21, 250 ml.
95 09	Disolución electrolítica, KCl 3M, 50 ml.
91 37	Tubos para calibración pH 4.01, pH 7.00 y pH 9.21.
91 36	Tubo para calibración patrón redox 220 mV.
91 62	Protector de PP, para evitar la rotura de los electrodos durante la medida.
93 14	Frasco de 90 ml para muestra y lavado del sensor.

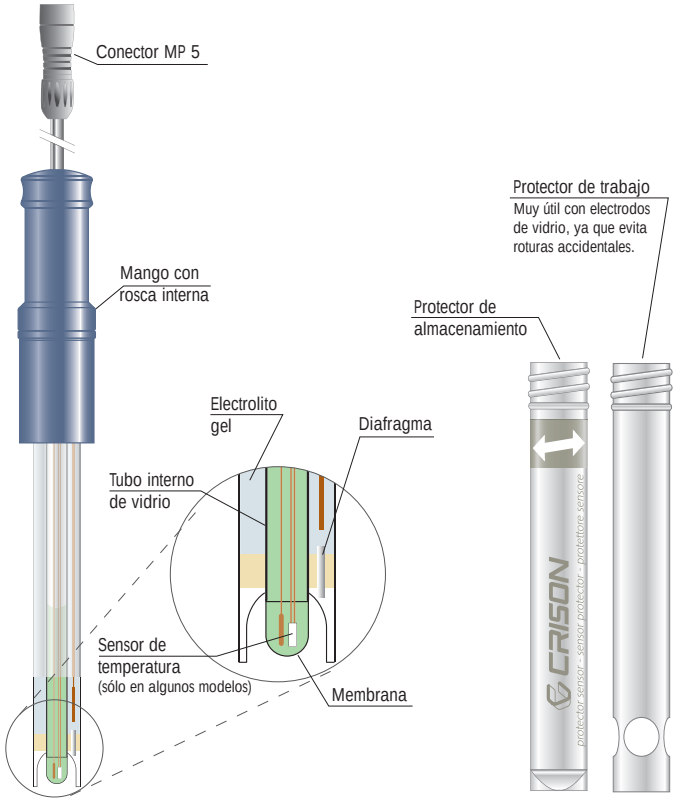
infoAgro.com instrumental

El electrodo de pH. Generalidades

Los electrodos de pH para el portátil PH 25+ son electrodos de cable fijo y conector MP-5 (5 contactos). Estos electrodos están pensados para que, durante la medida, se pueda agitar directamente la muestra. El cabezal es en realidad un mango muy ergonómico.

Precaución

El electrodo debe conservarse en su protector de almacenamiento con CRISOLYT o el electrolito adecuado.
Los electrodos con electrolito polímero deben ser conservados en CRISOLYT G.
En aquellos casos en los que la membrana del electrodo queda desprotegida, electrodos código 50 51 y 50 52, se recomienda la utilización del protector de trabajo.



La medida de pH. Un poco de teoría

Definición

El pH es la medida del grado de acidez o alcalinidad de una disolución acuosa y se define como el logaritmo negativo de la concentración de iones H^+.

El sensor de pH

Es un electrodo de vidrio que genera una señal eléctrica proporcional al pH según la ley de Nernst. De dicha señal se consideran varios aspectos:

Potencial de asimetría: Corresponde a los mV generados por un electrodo al ser sumergido en una disolución de pH 7. Habitualmente oscila alrededor de ± 20 mV.

Pendiente: Es la respuesta del electrodo expresada en mV por unidad de pH. La pendiente teórica de un electrodo a la temperatura de 25 ºC es de 59.16 mV/pH. En un electrodo nuevo se aproxima al valor teórico.

Sensibilidad: Es la expresión de la pendiente del electrodo en términos relativos. Se obtiene dividiendo el valor real de la pendiente por el valor teórico a la temperatura de calibración y se expresa en %.

Potencial de asimetría y sensibilidad varían con el tiempo y el uso del electrodo, de ahí la necesidad de calibrarlo periódicamente con disoluciones tampón.

Calibración con tampones

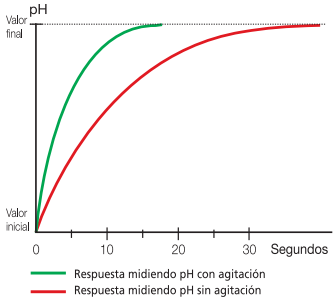
Consiste en ajustar los valores leídos por un sistema de medida de pH (instrumento–electrodo) según los valores de unas disoluciones tampón (patrones). Así se compensan las desviaciones de potencial de asimetría y de la pendiente que el electrodo experimenta en el tiempo. Es recomendable verificar el calibrado intercalando tampones entre las muestras. Un valor desviado del tampón es una indicación de que es necesario calibrar.

Frecuencia de calibración: Depende de la precisión exigida por el usuario y del efecto que las muestras a medir tengan sobre el electrodo. CRISON recomienda una calibración diaria, pero deberá ser el usuario quien, con su particular experiencia, decida el tiempo adecuado.

Efecto de la temperatura...

...sobre el electrodo. La pendiente del electrodo varía con la temperatura de forma conocida. Los pH-metros compensan automáticamente el efecto de la temperatura sobre el electrodo (Compensación Automática de la Temperatura). El instrumento simplemente debe ser informado de la temperatura de la muestra. Para ello existen dos posibilidades:

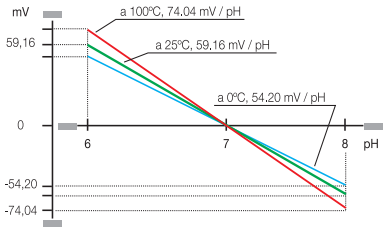
- Manualmente. Introduciendo, mediante el teclado, el valor de la temperatura de la muestra.
- Directamente. Mediante una sonda de temperatura integrada en el electrodo de pH o bien separada (sonda CAT).



...sobre las disoluciones tampón. Cada disolución tiene un comportamiento específico frente a la temperatura (ver tabla).

El **PH 25+** tiene memorizados los valores de dicha tabla para poder realizar una correcta calibración a cualquier temperatura.

...sobre sus muestras. Cada producto varía su pH con la temperatura y por lo tanto el instrumento no puede compensar esta variación. De ahí la necesidad de expresar siempre juntos los valores de pH y temperatura a la cual ha sido realizada la medida.



Agitación y pH

La agitación mejora la calidad de las medidas, aumentando la rapidez de respuesta y la reproducibilidad de las mismas.

infoAgro.com instrumental